

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204445

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/18

G06T 1/00

G08B 25/00

(21)Application number : 2001-340506

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 07.03.1994

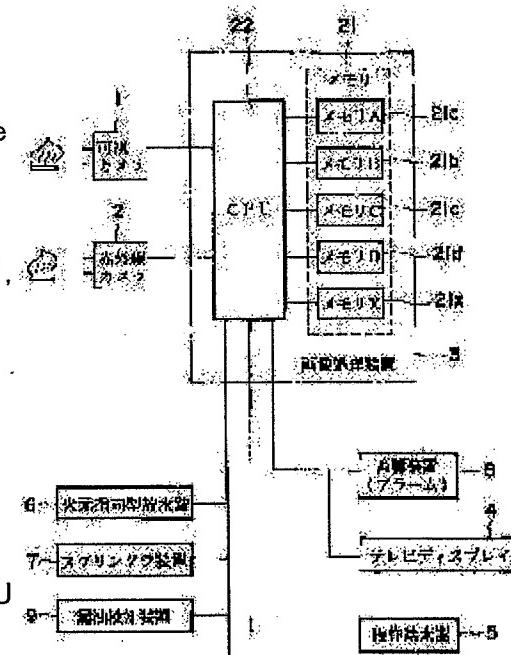
(72)Inventor : OISHI SADAMU  
SUMI AKIHIRO  
KAI TOKIO

## (54) ABNORMALITY DETECTOR IN COMBINED USE OF VISIBLE RAY CAMERA AND INFRARED RAY CAMERA

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an abnormality detector that can properly and quickly detect abnormality by using a combination of a visible ray image and a thermal image and an image processing algorithm compensating defects of the images.

**SOLUTION:** An image processing unit 3 processes a visible ray supervisory image from a visible ray camera 1, stores an abnormality occurrence place in the supervisory image to a memory 21 as an abnormality alarm together with abnormality contents such as fire and fuming. Similarly, the image processing unit 3 processes the thermal supervisory image from an infrared ray camera 2, stores the abnormality occurrence place in the supervisory image to the memory 21 as an abnormality alarm together with abnormality contents such as fire and fuming, and a CPU 22 discriminates the abnormality by using the majority decision theory on the basis of the abnormality alarms obtained from the two different supervisory images. The abnormality detector detects the abnormality with high reliability in the case that abnormality of the same contents is detected in one place, combines the visible ray image and the thermal image, and uses the image processing algorithm compensating defects of the images so as to properly and quickly detect the abnormality.



(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-204445

(P2002-204445A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
 H 04 N 7/18  
 G 06 T 1/00 2 8 0  
 G 08 B 25/00 5 1 0

F I  
 H 04 N 7/18  
 G 06 T 1/00 2 8 0  
 G 08 B 25/00 5 1 0 M

テマコード\*(参考)  
 D 5 B 0 5 7  
 N 5 C 0 5 4  
 5 C 0 8 7  
 5 1 0 M

審査請求 有 請求項の数1 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願2001-340506(P2001-340506)  
 (62) 分割の表示 特願平6-35508の分割  
 (22) 出願日 平成6年3月7日(1994.3.7)

(71) 出願人 000006208  
 三菱重工業株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
 (72) 発明者 大石 定  
 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内  
 (72) 発明者 角 明博  
 長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所内  
 (74) 代理人 100078499  
 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

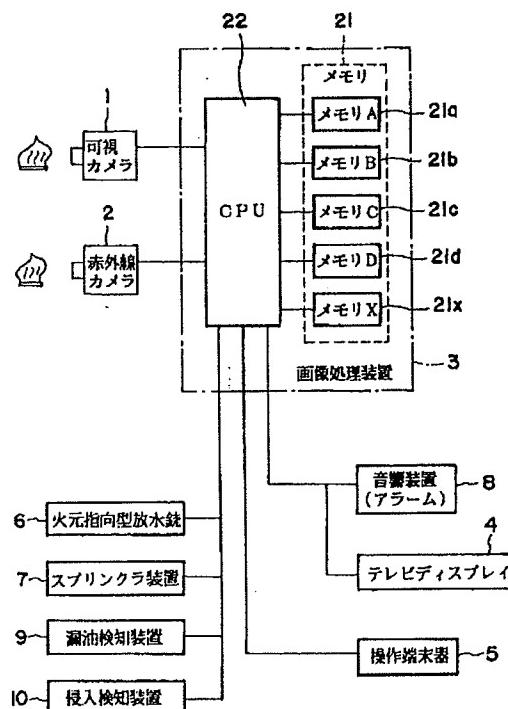
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可視カメラ・赤外線カメラ併用型異常検知装置

## (57) 【要約】

【目的】 可視画像式と熱画像式を組み合わせると共に、互いの欠点を補う画像処理アルゴリズムを併用し、異常検知を的確且つ迅速に行う。

【構成】 可視カメラ1からの可視監視画像を画像処理装置3により処理し、火災、発煙等の異常内容と共に監視画像内の異常発生場所をメモリ21に異常警報として記憶し、同様に赤外線カメラ2からの熱監視画像を画像処理装置3により処理し、火災、発煙等の異常内容と共に監視画像内の異常発生場所をメモリ21に異常警報として記憶し、これら二つの異なる監視画像から得られた異常警報を基に多数決理論を用いてCPU22で異常判断を行うようにし、同一場所に同一内容の異常が検知された場合、信頼性の高い異常検知を行い、可視画像式と熱画像式を組み合わせると共に、互いの欠点を補う画像処理アルゴリズムを併用し、異常検知を的確且つ迅速に行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検知区域の視覚画像を得る可視カメラと、被検知区域の赤外線画像を得る赤外線カメラと、可視カメラ及び赤外線カメラの画像信号をデジタル化して記憶する記憶装置と、記憶装置の情報を画像処理演算する画像処理装置と、画像処理装置による画像処理演算を制御する中央処理装置と、画像処理信号を表示するディスプレイ装置と、中央処理装置を操作して被検知区域の異常状態を把握する操作端末とからなることを特徴とする可視カメラ・赤外線カメラ併用型異常検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被検知区域の異常、例えば火力プラントの燃料貯蔵設備の漏油、発煙、火災及び侵入者の検知を行う異常検知装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】火力プラントの燃料貯蔵設備には、漏油、発煙、火災及び侵入者の異常発生が考えられるが、これらの異常の検知は、現在、熱式火災検知器、イオン式火災検知器、煙式火災検知器、火炎式火災検知器、可視画像式異常検出器、熱画像式異常検出器を単独または併用して行っている。熱式火災検知器は、熱によって作動する機械式接点（バイメタル等）を利用して火災を検知するものである。イオン式火災検知器は、煙微粒子のもつイオンによって作動する電気的接点を利用して火災を検知するものである。煙式火災検知器は、空気中の煙濃度の大小により発煙を検知し間接的に火災を検知するものである。火炎式火災検知器は、火炎から発生する紫外線を検知し火災を検知するものである。可視画像式異常検出器は、可視カメラから取り込まれた可視画像の変化を画像処理装置によって検出し火災、発煙、侵入者を検知するものである。熱画像式異常検出器は、赤外線カメラから取り込まれた熱画像の変化を画像処理装置によって検出し、火災、発煙、侵入者を検知するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の漏油、発煙、火災及び侵入者の異常検知では以下に示した問題がある。  
(1) 热式火災検知器、イオン式火災検知器及び煙式火災検知器では、異常の検知に時間遅れがあるために、現時点の異常を必ずしも検知可能とは言いたい状況にある。また、広大な区画または屋外に対しては利用できない。更には、单一の異常検知を目的としているため、複数の異常を検知するためには複数の検知器を併用しなければならない。

(2) 火炎式の検知器は、異常に対する反応は速いものの、单一の異常検知を目的としているため、複数の異常を検知するためには複数の検知器を併用しなければならない。

(3) 可視画像式異常検出器は、(1)、(2)の問題を克服

10

20

30

40

50

2

できるものの、夜間の漏油、発煙、侵入者は周囲が暗いため異常検出が困難である。また、昼間の初期火災（種火）は、周囲が明るいため異常検出が困難である。

(4) 热画像式異常検出器は、上述の(3)と同様に(1)、(2)の問題は克服できるものの、発熱部の見えない発煙の場合は検知不可能である。

【0004】本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、可視画像式と熱画像式を組み合わせると共に、互いの欠点を補う画像処理アルゴリズムを併用し、異常検知を的確且つ迅速に行うことができる異常検知装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の構成は、被検知区域の視覚画像を得る可視カメラと、被検知区域の赤外線画像を得る赤外線カメラと、可視カメラ及び赤外線カメラの画像信号をデジタル化して記憶する記憶装置と、記憶装置の情報を画像処理演算する画像処理装置と、画像処理装置による画像処理演算を制御する中央処理装置と、画像処理信号を表示するディスプレイ装置と、中央処理装置を操作して被検知区域の異常状態を把握する操作端末とからなることを特徴とする。

## 【0006】

【作用】可視カメラからの可視監視画像を画像処理装置により処理し、火災、発煙等の異常内容と共に監視画像内の異常発生場所を記憶装置に異常警報として記憶し、同様に赤外線カメラからの熱監視画像を画像処理装置により処理し、火災、発煙等の異常内容と共に監視画像内の異常発生場所を記憶装置に異常警報として記憶する。次にこれら二つの異なる監視画像から得られた異常警報を基に多数決理論を用いて異常判断を行い、同一場所に同一内容の異常が検知された場合、信頼性の高い異常警報を行い、一方の監視画像にのみ異常が検知された場合、その旨を付加した異常警報を行うか、再度監視画像の処理を行いその後異常警報を行う。

## 【0007】

【実施例】図1には本発明の一実施例に係る可視カメラ・赤外線カメラ併用型異常検知装置の構成ブロック図、図2、図3には画像処理装置のフローチャートを示してある。

【0008】図1において、1は可視カメラ、2は赤外線カメラ、3は画像処理装置、4はディスプレイ装置としてのテレビディスプレイ、5は操作端末器、6は回動装置を有する火元指向型放水銃、7はプリンクラ装置、8は音響装置（アラーム）、9は漏油検知装置、10は侵入検知装置である。

【0009】テレビディスプレイ4には、可視カメラ1または赤外線カメラ2の画像信号が画像処理装置3を介して入力される。画像処理装置3の内部には、可視カメラ1または赤外線カメラ2の画像信号をデジタル化し

て記憶するための記憶装置としてのメモリ21及び画像処理演算を制御する中央処理装置(CPU)22が設けられている。CPU22は、予め設定された画像処理アルゴリズム(フローチャート)により各種演算処理を行うものである。

【0010】図2、図3に基づいて、CPU22の機能を説明する。画像処理をスタートしたら、熱画像原画像の変更が必要な場合(後述する)、赤外線カメラ2から熱画像を取り込みメモリA21aに記憶する。また、可視画像原画の変更が必要な場合(後述する)、可視カメラ1から可視画像を取り込みメモリB21bに記憶する。次に、赤外線カメラ2から熱画像を点検画像としてメモリX21xに一時記憶する。記憶後、先に記憶したメモリA21aの内容とメモリX21xの内容とを比較する。比較の結果、異常(熱画像による火災・発煙(発熱部有り)・漏油(温度有り)・侵入者:検知方法は後述する)が検知された場合、その異常内容と熱画像中における位置情報をメモリC21cに記憶する。同様に、可視カメラ1から可視画像を点検画像としてメモリX21xに一時記憶する。記憶後、先に記憶したメモリB21bの内容とメモリX21xの内容とを比較する。比較の結果、異常(可視画像による火災・発煙・漏油・侵入者(何れも周囲との明暗差有り):検知方法は後述する)が検知された場合、その異常内容と可視画像中における位置情報をメモリD21dに記憶する。最後に、熱画像と可視画像の相互補正としてメモリC21cとメモリD21dの内容を比較し、同一の位置の同一の異常の有無を確認する。この結果、異常があった場合には、警報処理としてテレビディスプレイ4上に異常内容と共にその場所を表示する。この時、表示画面は、可視画像または熱画像と合成したものを使用してもよい。また、テレビディスプレイ4の表示と共にアラーム8による警報を併用してもよい。尚、赤外線カメラ2と可視カメラ1の視野が異なる場合、互いの視野が同一となるように位置の補正を行ってもよい。同一位置における異常内容が異なる場合は、警報処理として前記とは異なる表示形態(内容)とし、再度スタートから異状検知処理を行った後に可視画像/熱画像相互補正、警報処理を行う。図4に火災・発煙の検出における概略ブロック図を示してある。

【0011】熱画像原画、または可視画像原画の変更を必要とする場合について説明する。図2、図3のフローチャートは、画像処理装置3に組み込まれているプログラムにより周期的に実施され、時間の経過と共に点検画像は変化するが、これと比較される熱画像原画、または可視画像原画は変更されないため変化しない。異常の検知は、点検画像と熱画像原画、または可視画像原画との違いを変化として捕らえるために、熱画像原画、または可視画像原画を固定しておくとその変化がどの時点で発生したか検知できない。よって、検知する異常に対応した適切な時間間隔で熱画像原画、または可視画像原画を

変更する。また、監視対象、または本装置の置かれている環境によっては、監視画像が前述の時間間隔より短い間隔で変化する場合もあるため、適切な時間間隔は可変とする。即ち、変化が速い場合は時間間隔を短く、変化が遅い場合は時間間隔を長く設定する。

【0012】次に、熱画像、または可視画像による火災・発煙・漏油・侵入者の検知手法を説明する。検知手法には様々なものがあるが、その中心となるのは変化の特徴の抽出となる。

【0013】赤外線カメラ2からの熱画像による火災の検知(発煙の検知も同様)を図5に基づいて説明する。図5には火災検知の説明図を示してある。一般に絶対温度以上の物体は、その温度に応じて赤外線を放射している。物体の温度が高くなるにしたがって、赤外線エネルギーは急激に増加する。火災の検知は以下の条件によつて成される。高温の固定した火点があること(予め設定されたしきい値)、火点上方に面積変化のある高温部がありその重心がゆらいでいること、及び火点上方の高温部の面積が時間と共に成長していること、である。即ち、警報設定レベルより高い赤外線レベルがあり、時間的変化によるゆらぎがあり、且つ重心の移動がなく時系列な発生面積の変化があった場合、火災として検知する。また、警報設定レベルより低い赤外線レベルで、時間的変化によるゆらぎがなく、且つ重心の移動があり時系列な発生面積の変化がなかった場合、外乱として処理する。

【0014】赤外線カメラ2からの熱画像による漏油の検知を説明する。漏油の検知は次の条件によって成される。監視場所内において、周囲より若干高い(数度程度)温度の固定した漏油源があること、及び漏油源を中心として面積が時間と共に成長していること、である。

【0015】赤外線カメラ2からの熱画像による侵入者の検知を説明する。侵入者の検知は以下の条件によって成される。監視場所内において、体温程度の物体があり面積変化のないこと、及び時間と共にその物体が移動すること、である。

【0016】可視カメラ1からの可視画像による火災の検知を説明する。火災の検知は次の条件によって成される。高輝度の固定した火点があること(予め設定されたしきい値)、火点上方に外炎部に相当する中輝度部の面積変化がありその重心がゆらめいていること、及び火点上方の中輝度部の面積が時間と共に成長していること、である。

【0017】可視カメラ1からの可視画像による発煙の検知を図6に基づいて説明する。図6には発煙検知の説明図を示してある。発煙の検知は次の条件によって成される。低輝度の固定した発煙源があること、発煙源上方に低輝度の面積変化がありその重心がゆらめていること、及び発煙源上方の低輝度の面積が時間と共に成長していること、である。即ち、差分画像で形、面積の変化

があり発生場所に同一性がある場合、発煙として検知する。また、差分画像で形、面積の変化がなく発生場所に同一性がない場合、外乱として処理する。

【0018】可視カメラ1からの可視画像による漏油の検知を説明する。漏油の検知は次の条件によって成される。監視場所より低輝度の固定した漏油源があること、及び漏油源を中心として面積が時間と共に成長していること、である。

【0019】可視カメラ1からの可視画像による侵入者の検知を説明する。侵入者の検知は次の条件によって成される。一定輝度で面積変化のことと、及び時間と共にその重心が移動すること、である。

【0020】上述した手法で火災・発煙・漏油・侵入者の異常が検知されると、操作端末器5、火元指向型放水銃6及びスプリンクラ装置7を組み合わせることにより、自動または手動操作による迅速な消火作業等の処置を行う。

【0021】従って、昼夜の関係なく異常検知が可能になり、略連続で無人化が可能になり監視の節労化が図れる。また、異常の早期検知が可能となり、被害を最小限にいくとどめることができる。また、異常状態の把握適正化による判断、処置指示の即応性向上が図れる。また、消火装置と組み合わせることにより、消火活動の即応性を高めることができる。

【0022】

【発明の効果】本発明の可視カメラ・赤外線カメラ併用型異常検知装置は、可視カメラからの可視監視画像を画像処理装置により処理し、火災、発煙等の異常内容と共に監視画像内の異常発生場所を記憶装置に異常警報として記憶し、同様に赤外線カメラからの熱監視画像を画像

10

\*処理装置により処理し、火災、発煙等の異常内容と共に監視画像内の異常発生場所を記憶装置に異常警報として記憶し、これら二つの異なる監視画像から得られた異常警報を基に多数決理論を用いて異常判断を行うようにしたので、同一場所に同一内容の異常が検知された場合、信頼性の高い異常検知を行うことができる。この結果、可視画像式と熱画像式を組み合わせると共に、互いの欠点を補う画像処理アルゴリズムを併用し、異常検知を的確且つ迅速に行うことが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る可視カメラ・赤外線カメラ併用型異常検知装置構成のブロック図。

【図2】画像処理装置のフローチャート。

【図3】画像処理装置のフローチャート。

【図4】火災・発煙の検出における概略ブロック図。

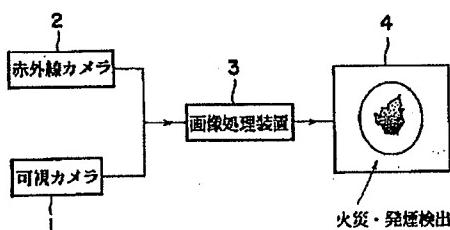
【図5】火災検知の説明図。

【図6】発煙検知の説明図。

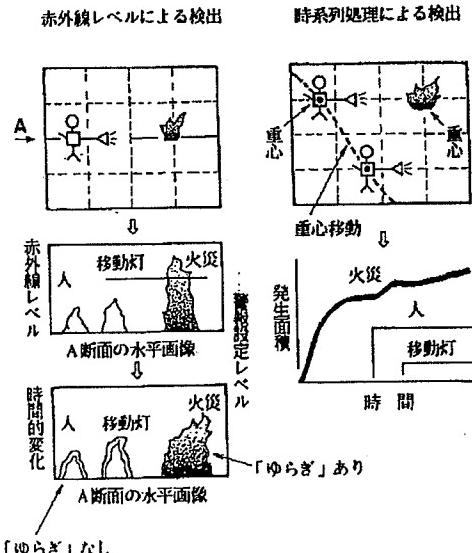
#### 【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 可視カメラ       |
| 2  | 赤外線カメラ      |
| 3  | 画像処理装置      |
| 4  | テレビディスプレイ   |
| 5  | 操作端末器       |
| 6  | 火元指向型放水銃    |
| 7  | スプリンクラ装置    |
| 8  | 音響装置(アラーム)  |
| 9  | 漏油検知装置装置    |
| 10 | 侵入検知装置      |
| 21 | メモリ         |
| 22 | 中央処理装置(CPU) |

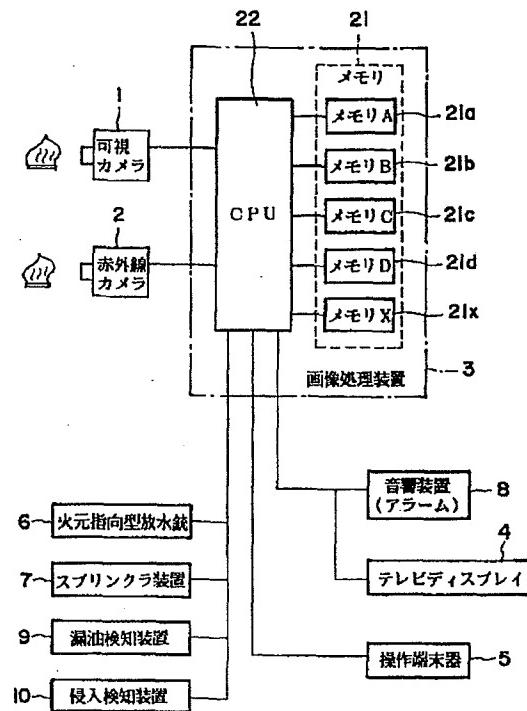
【図4】



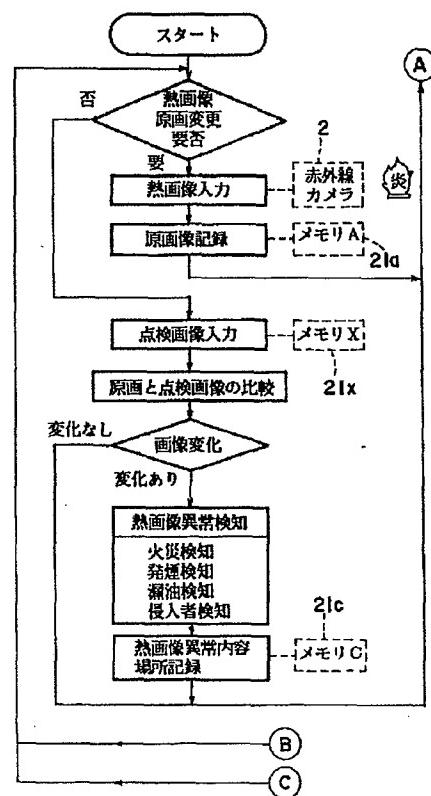
【図5】



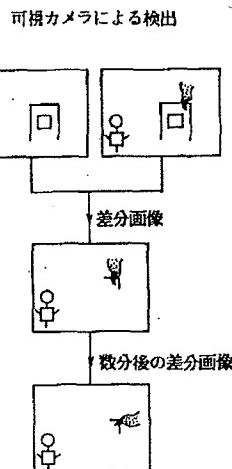
【図1】



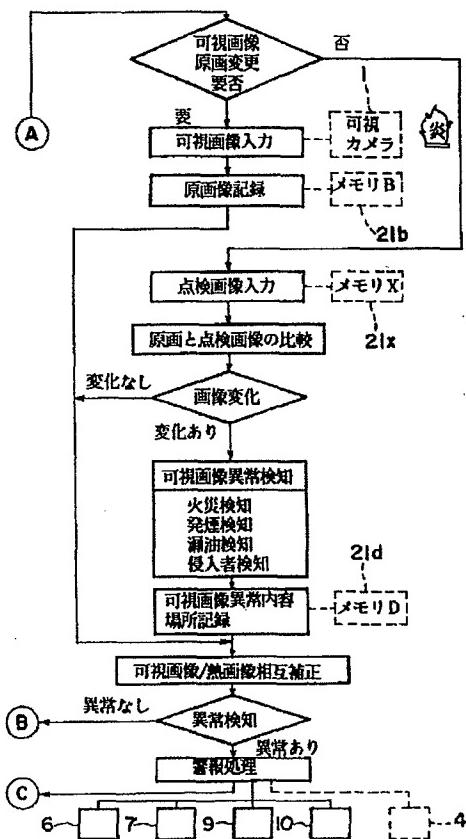
【図2】



【図6】



[図3]



## フロントページの続き

(72)発明者 開 登喜雄

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三  
菱重工業株式会社長崎研究所内

F ターム(参考) 5B057 AA19 BA02 DA08 DA15 DC06

DC38

5C054 AA05 CA04 CA05 CC03 CH03

CH09 EB05 FA09 FC01

FC13 GA04 GB06 HA20

5C087 AA09 AA19 AA32 AA41 DD04

DD05 DD22 EE07 FF01 FF04

CG02 CG03 CG08 CG18 CG21

CG23 CG30 CG37 CG51 CG63